

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-357627

(P2001-357627A)

(43) 公開日 平成13年12月26日 (2001.12.26)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード (参考)

G 1 1 B 20/12
7/0045
20/10

3 1 1

G 1 1 B 20/12
7/0045
20/10

5 D 0 4 4
D 5 D 0 9 0
B

3 1 1

審査請求 有 請求項の数14 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2001-142926(P2001-142926)

(22) 出願日 平成13年5月14日 (2001.5.14)

(31) 優先権主張番号 2 0 0 0 - 2 5 6 2 8

(32) 優先日 平成12年5月13日 (2000.5.13)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 590001669

エルジー電子株式会社

大韓民国, ソウル特別市永登浦区汝矣島洞
20

(72) 発明者 ダイ・ヤン・キム

大韓民国・ソウル・カンナム・ク・イルウ
オンボン・ドン・(番地なし)・サングロ
クス アパートメント・108-503

(74) 代理人 100064621

弁理士 山川 政樹

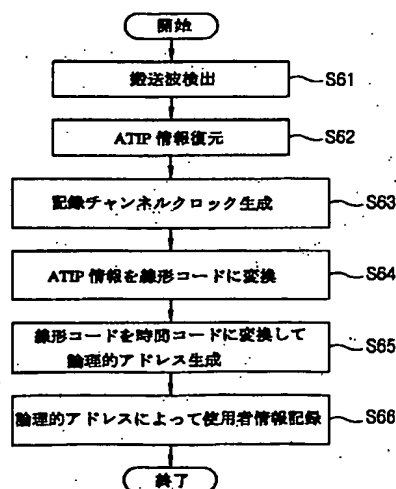
Fターム (参考) 5D044 AB05 AB07 BC04 CC06 DE04
DE39 DE55 DE75 EF05
5D090 AA01 CC01 DD03 FF07 FF11
GG17 GG26

(54) 【発明の名称】 情報記録方法及びその装置

(57) 【要約】

【課題】 光記録媒体の記録密度を向上し、かつ、単位記録区間の記録密度を変化させることができる情報記録方法及びその装置を提供しようとする。

【解決手段】 記録媒体上のトラックを所定大きさを有する複数の第1単位区間に区分する同期信号と時間情報形態に各第1単位区間を指示するアドレス情報とが所定搬送波信号により変調されてプリフォーマットされた光記録媒体から第1単位区間毎に搬送波信号を検出する。検出された搬送波信号によりアドレス情報を復元し、復元されたアドレス情報を線形コードに変換し、線形コードを第1単位区間とは異なる大きさを有する第2単位区間の大きさによって可変されるクロック信号により計数して第2単位区間を指示する論理的アドレス情報を生成し、第2単位区間の記録密度によって可変される記録クロック信号を生成し、第2単位区間に対応するように記録クロック信号に同期して使用者情報を光記録媒体上に記録する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光記録媒体上にプリフォーマットされたA T I P情報のフレームの物理的な長さを調節する段階と、

前記調節されたフレームに基づいて論理的アドレス信号を生成する段階と、

前記論理的アドレス信号によって使用者情報を記録する段階と、を備えていることを特徴とする情報記録方法。

【請求項2】 光記録媒体上にプリフォーマットされたA T I P情報の識別コードを線形コードに変換し、その変換された線形コードの長さを調節する段階と、

前記調節された線形コードを時間コードに変換して論理的アドレス信号を生成する段階と、

前記論理的アドレス信号によって可変される記録チャンネルクロック信号を生成する段階と、

前記論理的アドレス信号によって使用者情報を記録する段階と、を備えていることを特徴とする情報記録方法。

【請求項3】 光記録媒体上に情報を記録する方法であって、

前記光記録媒体上にプリフォーマットされたA T I P情報の搬送波信号を検出する段階と、

前記A T I P情報を復元する段階と、

前記復元されたA T I P情報の識別コードを線形コードに変換し、その変換された線形コードの長さを調節する段階と、

前記調節された線形コードを時間コードに変換して論理的アドレス信号を生成する段階と、

前記論理的アドレス信号によって使用者情報を記録する段階と、を備えていることを特徴とする情報記録方法。

【請求項4】 前記論理的アドレス信号は、前記記録された使用者情報の長さが前記光記録媒体上にプリフォーマットされた物理的アドレスの長さとは異なる情報を含むことを特徴とする請求項3記載の情報記録方法。

【請求項5】 前記線形コードは、前記記録媒体の記録密度によって変換されることを特徴とする請求項3記載の情報記録方法。

【請求項6】 光記録媒体上にプリフォーマットされたA T I P情報の識別コードを線形コードに変換し、その変換された線形コードの長さを調節する手段と、

前記調節された線形コードを時間コードに変換して論理的アドレス信号を生成する手段と、

前記論理的アドレス信号によって使用者情報を記録媒体に記録する手段と、を包含して構成されることを特徴とする情報記録装置。

【請求項7】 前記論理的アドレス信号は、前記記録された使用者情報の長さが前記光記録媒体上にプリフォーマットされた物理的アドレス長さとは異なる情報を含むことを特徴とする請求項6記載の情報記録装置。

【請求項8】 前記線形コードは、前記記録媒体の記録密度によって変換されることを特徴とする請求項6記載

の情報記録装置。

【請求項9】 a) 所定大きさを有する複数の第1単位区間に区分する同期信号と時間情報形態に各第1単位区間を指示するアドレス情報とが所定搬送波信号により変調されてプリフォーマットされた光記録媒体から第1単位区間毎に搬送波信号を検出する段階と；

b) 検出された前記搬送波信号により前記アドレス情報を再生する段階と；

c) 前記復元されたアドレス情報を線形コードに変換する段階と；

d) 前記線形コードを前記第1単位区間とは異なる大きさを有する第2単位区間の大きさによって可変されるクロック信号により計数して前記第2単位区間を指示する論理的アドレス情報を生成する段階と；

e) 前記第2単位区間の記録密度によって可変される記録クロック信号を生成する段階と；

f) 前記第2単位区間に対応するように前記記録クロック信号に同期して使用者情報を前記光記録媒体上に記録する段階と；を備えていることを特徴とする情報記録方法。

【請求項10】 前記第2単位区間に割当される前記使用者情報の量は、前記第1単位区間に割当される使用者情報の量と同量であることを特徴とする請求項9記載の情報記録方法。

【請求項11】 前記d) 段階は、前記第2単位区間を指示する線形コードを時間コードに変換する段階を追加行うことを特徴とする請求項9記載の情報記録方法。

【請求項12】 a) 所定大きさを有する複数の第1単位区間にトラックを区分する同期信号及び時間情報形態に前記各第1単位区間を指示するアドレス情報が所定搬送波信号により変調されて前記第1単位区間毎にプリフォーマットされた前記光記録媒体から前記搬送波信号を検出する搬送波検出手段と；

b) 検出された前記搬送波信号により前記アドレス情報を復元するデコード手段と；

c) 前記復元されたアドレス情報を線形コードに変換する線形コード変換手段と；

d) 前記線形コードを前記第1単位区間とは異なる大きさを有する第2単位区間の大きさによって可変されるクロック信号により計数して前記第2単位区間を指示する論理的アドレス情報を生成するアドレス生成手段と；

e) 前記第2単位区間の記録密度によって可変される記録クロック信号を生成する記録クロック信号生成手段と；

f) 前記第2単位区間に対応するように前記記録クロック信号に同期して使用者情報を前記光記録媒体上に記録する情報記録手段と；を包含して構成されることを特徴とする情報記録装置。

【請求項13】 前記第2単位区間に割当される前記使用者情報の量は、前記第1単位区間に割当される使用者

情報の量と同量であることを特徴とする請求項1記載の情報記録装置。

【請求項14】 前記アドレス生成手段は、前記第2単位区間を指示する線形コードを時間コードに変換する段階を追加含むことを特徴とする請求項1記載の情報記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録媒体に情報を記録する技術に係るもので、詳しくは、光記録媒体の記録密度を向上させることができる情報記録方法及びその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般的に、光学的記録／再生装置は、光記録媒体にレーザー光ビームを照射して情報を記録／再生するもので、光記録媒体としては、再生専用ディスクと、再記録可能なディスクとに分類される。以下光学的記録／再生装置としてコンパクトディスク（CD）を例として説明する。

【0003】コンパクトディスクには、記録データが588チャンネルビット単位のEFM（Eight to Fourteen Modulation Frame）フレームに記録される。98個のEFMフレームを含む一つのブロックは、アドレス可能な基本単位のサブコードフレーム（Sub-code Frame）を形成する。サブコードフレームは、時間情報の最小単位で、2352byteのメインチャンネルデータを含む。

【0004】CD記録／再生装置は、サブコードフレームに含まれた時間コード形態としてキューコード（Q-code）に基づいて情報をランダムにアクセスさせる。

【0005】以下、CD記録／再生装置について追記型（CD-R）、書き換え可能型を中心に図6を用いて説明する。

【0006】図6は、従来の光記録媒体上にウオッブル信号として記録されるATIPフレームを示したもので、従来のCD記録／再生装置においては、各ウオッブル・グルーブトラック103に2進情報であるビット102として使用者情報を記録する。各ウオッブル・グルーブトラック103の間にはウオッブル・ランドトラック101が形成される。ウオッブル・グルーブトラック103の両辺には所定周期でウオッブル信号がプリフォーマットされ、再生されるウオッブル信号は、スピンドルモーター（図示せず）の回転速度を制御して記録チャンネルクロック信号を発生させる基準信号として利用される。かつ、物理的なアドレスを可能にさせるATIP（Absolute Time In Pre-groove）情報は、ウオッブル・グルーブトラック103の両辺にプリフォーマットされたウオッブル信号を搬送波に変換することによって記録される。記録されたATIP情報の基本単位はATIPフレームと言い、一つのATIPフレームはウオッブ

ル・グルーブトラック103の両辺に記録されたウオッブル信号の294ウオッブル周期に該当する。ATIPフレームは、フレームの開始位置にフレーム同期信号（Synch）が記録され、そのフレーム同期信号（Synch）に次いで識別情報（ID）及びエラー訂正コード（ECC）であるCRC（cyclic redundancy check）コードが記録される。

【0007】フレーム同期信号（Synch）は、294ウオッブル周期のATIPフレーム中、フレームの開始から28ウオッブル周期までに記録され、識別コード（ID）及びエラー訂正コードが余りのウオッブル周期に記録される。識別コード（ID）は、分（MM）：秒（SS）：フレーム（FF）に分けられた時間コードで、サブコードフレームの時間情報である。

【0008】一方、使用者情報を記録するとき、プリフォーマットされたATIPフレームにサブコードフレームが1：1に対応するように記録される。一つのサブコードフレームには588×98個のチャンネルビットが含まれ、また、使用者情報を記録するとき、記録データをサンプリングするためにサブコードフレームはATIPフレームの294ウオッブル周期の196倍に該当する記録チャンネルクロック信号が必要になる。

【0009】以下、ATIP情報プリフォーマット装置に対し、図7を用いて説明する。図示したように、従来のATIP情報プリフォーマット装置においては、44.1kHzのクロック信号を発生するクロック発生器201と、44.1kHzのクロック信号の入力を受けて搬送波を出力する第2分周器202と、44.1kHzのクロック信号の入力を受けて二重位相クロック信号（Bi-phase clock：PCLK）を発生する第1分周器204と、入力ライン206からのチャンネルビットストリーム（PCHB）を二重位相クロック信号（PCLK）により変調させて二重位相信号（DPS）を発生させる二重位相変調器（Bi-phase Modulator）205と、搬送波及び二重位相信号（DPS）の入力を受け、二重位相信号DPSの周波数を変調して出力する周波数変調器203と、により構成されていた。

【0010】ここで、チャンネルビットストリーム（PCHB）は、ATIP情報がチャンネルコーディングされて生成されたもので、ATIPフレーム同期信号（Synch）、識別コード（ID）及びエラー訂正コードが含まれる。更に、ATIP識別コード（ID）は、光ディスクの物理的な位置を表すアドレス情報及びその他のディスク管理情報を包含している。

【0011】このように構成された従来のATIP情報プリフォーマット装置の動作を説明する。

【0012】先ず、第2分周器202は、クロック発生器201から入力された44.1kHzのクロック信号を2分周して22.05kHzの搬送波信号（Fc）を発生する。

【0013】次いで、第1分周器204は、クロック発生器201から入力された44.1kHzのクロック信号を7分周して6.3kHzの二重位相クロック信号(PCLK)を発生する。

【0014】次いで、二重位相変調器205は、入力ライン206から入力されたチャンネルビットストリーム(PCHB)を二重位相クロック信号(PCLK)により変調して二重位相信号(DPS)を発生する。このとき、二重位相信号(DPS)は、周波数変調器203により周波数が変調された後、出力ライン207を経由して出力される。

【0015】従って、光記録媒体上にプリフォーマットされたウオッブル信号は、中心周波数22.05kHzから±1kHzの範囲にFM変調される。

【0016】以下、従来のCD記録/再生装置を再生処理部と記録処理部とに分けて、図8に基づいて説明する。

【0017】まず、再生処理部は、プッシュプル信号を出力する光ピックアップ301と、プッシュプル信号を信号処理して高周波信号を発生するRF信号処理部302と、高周波信号の入力を受けて再生データを発生する復調/サブコード検出部303と、EFMフレーム毎に再生データのエラーを訂正して出力するCIRCデコーダ304と、により構成されていた。

【0018】このように構成された再生処理部の動作を説明すると、まず、RF信号処理部302は、光ピックアップ301から出力されるプッシュプル信号を信号処理して高周波信号を発生する。

【0019】次いで、復調/サブコード検出部303は、RF信号処理部302から出力された高周波信号を増幅及び波形等化(Equalization)した後、復調して再生データを発生する。

【0020】次いで、CIRCデコーダ304は、EFMフレーム毎に再生データのエラーを訂正する。

【0021】一方、記録処理部は、プッシュプル信号を出力する光ピックアップ301と、プッシュプル信号を搬送波信号帯域に帯域通過させてウオッブル信号を検出するウオッブル信号検出部308と、ウオッブル信号を利用して物理的アドレスのATIP情報を復元し、フラッグ信号を発生するATIPデコーダ309と、入力される記録データにエラー訂正コードを挿入するCIRCエンコーダ307と、記録データを記録チャンネルクロック信号(Wrt-Clk)によりサンプリングしながらEFMコードに変調させ、入力されるサブコードをEFMフレームに挿入させる変調/サブコード挿入部306と、変調/サブコード挿入部306からの記録チャンネル信号により光ピックアップ301のレーザーダイオードを制御するレーザーパワー制御機305と、ATIPデコーダ309からのフラッグ信号(ID-Flag)に同期させられて記録開始信号(Wrt-on)を

発生し、識別コード(ID)を利用してサブコードを生成するマイクロコンピュータ310と、により構成されていた。

【0022】このように構成された記録処理部の動作を説明すると、まず、ウオッブル信号検出部308は、光ピックアップ121から出力されたプッシュプル信号を22.05kHzの搬送波信号帯域に帯域通過させてウオッブル信号を検出する。

【0023】ここで、ウオッブル信号検出部308は、図9に示したように、バンドパスフィルタ(BPF)401により構成されて、光ピックアップ301から出力されたプッシュプル信号を22.05kHzの搬送波信号帯域に帯域通過させてウオッブル信号を検出する。

【0024】次いで、ATIPデコーダ309は、ウオッブル信号検出部308からのウオッブル信号を利用して物理的アドレスのATIP情報を復元する。ここで、ATIPデコーダ309は、分:秒:フレームの時間情報である識別コード(ID)と、識別コード(ID)のエラー可否を表す識別コードエラー判別信号(ID-OK)と、ATIPフレーム同期信号(Synch)を検出するときのフラッグ信号(ID-flag)と、を発生する。更に、ATIPデコーダ309は、記録データのサンプリングを行うための記録チャンネルクロック信号(Wrt-Clk)を発生する。

【0025】以下、ATIPデコーダ309の構成に対し、図9に基づいて説明する。ATIPデコーダ309は、図示されたように、ウオッブル信号が入力されるスライサ402と、スライサ402の出力端に接続されて記録チャンネルクロック信号(Wrt-CLK)を発生する位相同期ループ(以下、PLLと略称す)と、スライサ402の出力信号を周波数復調するための周波数復調器405と、周波数復調器405の出力信号を二重位相チャンネルデータに復元する二重位相チャンネル復調器407と、二重位相チャンネルデータから識別コード(ID)を復号するデコーダ&ラッチ408と、周波数復調器405の出力信号からフレーム同期信号(Synch)を検出する同期信号検出部406と、により構成されていた。

【0026】ここで、PLLは、スライサ402の出力端に接続された位相比較器&ローパスフィルタ(LPF)403と、閉ループを形成するように位相比較器&LPF403に接続された電圧制御発振器(以下、VCOと略称す)404と、記録チャンネルクロック信号(Wrt-CLK)を98分周して記録チャンネルクロック信号(Wrt-CLK)の周波数を下げる第4分周器410と、第4分周器410の出力信号を2分周する第3分周器409と、第4分周器410の出力信号を7分周する第5分周器411と、第5分周器411の出力信号を2分周して出力する第6分周器412と、により構成されていた。

【0027】このように構成されたATIPデコーダ309及び従来CD記録／再生装置の動作に対し、図8及び図9に基づいて説明する。

【0028】先ず、スライサ402は、BPF401から出力されるウオッブル信号を所定スライスレベルにスライスして搬送波信号を発生する。

【0029】次いで、位相比較器&LPF403は、スライサ402から出力される搬送波信号の位相と2分周器409の出力信号の位相とを比較し、位相差に該当する制御信号を発生する。

【0030】次いで、VCO404は、位相比較器&LPF403から出力される制御信号によって発振周波数の周波数を可変させて記録チャンネルクロック信号(Wrt-CLK)を発生する。ここで、記録チャンネルクロック信号(Wrt-CLK)は、ウオッブル信号の搬送波信号($f_c=22.05\text{kHz}$)が196倍に倍加された4.3218MHzを維持する。

【0031】次いで、第4分周器410は、記録チャンネルクロック信号(Wrt-CLK)を98分周して記録チャンネルクロック信号(Wrt-CLK)の周波数を44.1kHzに下げる。また、第4分周器410の出力信号は、第3分周器409により2分周されて位相比較器&LPF403に22.05kHzの周波数で入力され、第5分周器411により7分周されて6.3kHzの二重位相クロック信号(PCLK)に復元される。

【0032】一方、周波数復調器405は、記録チャンネルクロック信号(Wrt-CLK)によりスライサ402から出力された搬送波信号をサンプリングしてATIP情報を復調する。

【0033】次いで、同期信号検出部406は、周波数復調器405の出力信号からフレーム同期信号(Synch)を検出する。このように同期信号検出部406により検出されたフレーム同期信号(Synch)は、デコーダ&ラッチ408に出力された後、ATIPフレームの開始を表すフラッグ信号(ID-flag)としてマイクロコンピュータ310に出力される。

【0034】次いで、二重位相復調器407は、第5分周器411から出力された二重位相クロック信号(PCLK)により二重位相信号を復調してデコーダ&ラッチ408に出力する。

【0035】次いで、デコーダ&ラッチ408は、二重位相クロック信号(PCLK)が2分周されたデータチャンネルクロック信号(DCLK)及びフレーム同期信号(Synch)により二重位相復調器407から出力されるチャンネルビットストリームから識別コード(ID)を復元し、エラー訂正コード(CRC)を利用して識別コード(ID)に対するエラー訂正を行う。

【0036】次いで、このようにデコーダ&ラッチ408から検出された識別コード(ID)及び識別コード

(ID)のエラー訂正可否を表すフラッグ信号(ID-Flag)がマイクロコンピュータ310に出力される。

【0037】次いで、マイクロコンピュータ310は、ATIPデコーダ309からのフラッグ信号(ID-Flag)に同期して記録開始信号(Wrt-on)を発生し、識別コード(ID)を利用してサブコードを生成する。

【0038】次いで、CIRCエンコーダ307は、入力される記録データにエラー訂正コードを挿入する。

【0039】次いで、変調／サブコード挿入部306は、CIRCエンコーダ307から入力される記録データを記録チャンネルクロック信号(Wrt-CLK)でサンプリングしながらEFMコードに変調し、マイクロコンピュータ310から出力されるサブコードをEFMフレームに挿入する。

【0040】次いで、レーザーパワー制御機305は、変調／サブコード挿入部306から出力された記録チャンネル信号によって光ピックアップ310のレーザーダイオードを制御する。

【0041】使用者情報を記録する際、マイクロコンピュータ310は、分：秒：フレームの時間情報に表現された識別コード(ID)から光ディスク上にプリフォーマットされたATIPフレームの記録開始位置(MM:SS:FF(start))を検出して記録開始信号(Wrt-on)を発生し、記録開始信号(Wrt-on)によって変調／サブコード挿入部306は、ATIPフレームが開始されるフレーム同期信号、即ち、フラッグ信号(ID-flag)に同期して記録チャンネル信号を発生する。

【0042】一方、記録終了位置(MM:SS:FF(end))が検出されると、マイクロコンピュータ310は記録開始信号(Wrt-on)をオフさせる。このとき、変調／サブコード挿入部306は、フラッグ信号(ID-flag)に同期して記録チャンネル信号の発生を終了する。

【0043】以上のようにCD-R及びCD-RWのような記録可能な光記録媒体には、使用者情報を含むサブコードフレームが光ディスク上にプリフォーマットされたATIPフレームに1:1に対応するように記録される。よって、1サブコードフレームの物理的長さは、1ATIPフレームと同じになる。また、使用者情報であるメインチャンネルデータは、1ATIPフレーム当たり2352byteずつ記録される。

【0044】図10は、図8に示した従来のCD記録／再生装置の記録処理部の入／出力波形を示した波形図で、詳しくは、フラッグ信号(ID-flag)、識別コード(ID)のエラー可否を表す識別コードエラー判別信号(ID-OK)、分：秒：フレームの時間情報で表現された識別コード(ID)、記録開始信号(Wrt

10

20

30

40

50

on)及び使用者情報を記録するための記録信号、の入出力を表した波形図である。

【0045】最近、光記録媒体は、青色レーザーの開発及び対物レンズの高開口化(大直径)により記録密度が高くなりつつある。しかし、記録しようとする情報は、単位サブコードフレーム毎に光ディスク上にプリフォーマットされたATIPフレームの物理的な長さに1:1に対応するように記録しなければならないため、現在の記録方式では記録密度を高めることが困難であった。

【0046】一方、大韓民国特許第0253805号に係る情報記録方法及びその装置においては、光ディスク上にプリフォーマットされた物理的地址及び他の論理的アドレスを生成して、単位記録区間の長さを可変し得る技術が開示されている。しかし、提示された記録方式は、単位記録区間の可変長さによって変化すべき記録チャンネルクロック信号が正確に提供されないという短所があった。

【0047】

【発明が解決しようとする課題】以上説明したように、従来の情報記録方法及びその装置においては、単位サブコードフレーム毎に光ディスク上にプリフォーマットされたATIPフレームの物理的な長さに1:1に対応して記録しなければならないため、現在の記録方式では記録密度を向上することができないという不都合な点があった。

【0048】また、従来の情報記録装置においては、単位記録区間の可変長さによって変化すべき記録チャンネルクロック信号が正確に提供されないという不都合な点があった。

【0049】本発明は、このような従来の課題に鑑みてなされたもので、光記録媒体の記録密度を向上させることができる情報記録方法及びその装置を提供することを目的とする。

【0050】そして、本発明の他の目的は、単位記録区間の記録密度変化によって可変される論理的アドレス情報を効果的に提供し得る情報記録方法及びその装置を提供しようとすることである。

【0051】かつ、本発明のその他の目的は、可変される単位記録区間に応じて可変する記録チャンネルクロック信号を提供し得る情報記録方法及びその装置を提供しようとすることである。

【0052】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するため、本発明に係る情報記録方法においては、記録媒体上のトラックを所定大きさを有する複数の第1単位区間に区分する同期信号と、時間情報形態に各第1単位区間を指示するアドレス情報とが所定搬送波信号により変調されてプリフォーマットされた光記録媒体から第1単位区間毎に搬送波信号を検出する段階と；検出された搬送波信号によりアドレス情報を復元する段階と；復元さ

れたアドレス情報を線形コードに変換する段階と；線形コードを第1単位区間とは異なる大きさを有する第2単位区間の大きさによって可変されるクロック信号により計数して第2単位区間を指示する論理的アドレス情報を生成する段階と；第2単位区間の記録密度によって可変される記録クロック信号を生成する段階と；第2単位区間に対応するように記録クロック信号に同期して使用者情報を光記録媒体上に記録する段階と；を備えていることを特徴とする。

【0053】上述した目的を達成するための本発明に係る情報記録装置においては、記録媒体上のトラックを所定大きさを有する複数の第1単位区間に区分する同期信号と、時間情報形態に各第1単位区間を指示するアドレス情報とが所定搬送波信号により変調されて第1単位区間毎にプリフォーマットされた光記録媒体から搬送波信号を検出する搬送波検出手段と；検出された搬送波信号によりアドレス情報を復元するデコード手段と；復元されたアドレス情報を線形コードに変換する線形コード変換手段と；線形コードを第1単位区間とは異なる大きさを有する第2単位区間の大きさによって可変されるクロック信号により計数して第2単位区間を指示する論理的アドレス情報を生成するアドレス生成手段と；第2単位区間の記録密度によって可変される記録クロック信号を生成する記録クロック信号生成手段と；第2単位区間に対応するように記録クロック信号に同期して使用者情報を光記録媒体上に記録する情報記録手段と；を包含して構成されることを特徴とする。

【0054】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。まず、本発明実施形態に係る情報記録方法を図1に基づいて説明する。先ず、光記録媒体上にプリフォーマットされたATIP情報の搬送波信号(f_c)を検出する(S61)。ATIP情報は、光記録媒体に時間情報としてプリフォーマットされている。

【0055】次いで、検出された搬送波信号(f_c)を周波数復調して、更に二重位相復調してATIP情報を復元する(S62)。ここで、復元されたATIP情報内には所定フレーム(データセクター)単位で同期信号(Synch)、識別コード及びエラー訂正コードが含まれ、識別コードは、ATIP情報の復調段階でエラー訂正過程を経由する。

【0056】次いで、現在記録すべきサブコードフレームの記録密度に適合するように記録チャンネルクロック信号(CWrt-CLK)を生成する(S63)。

【0057】次いで、復元されたATIP情報の識別コード(LID)を線形コードに変換して、記録密度の調整比(m/R)によって線形コードの物理的な長さを調節する(S64)。ここで、 m 、 R は0以上の整数である。

【0058】次いで、調節された線形コードを時間コー

10

20

30

40

50

ドに変換して、ATIPフレームの物理的な長さとは異なる長さで使用者情報を記録するように指示する論理的アドレス信号を生成する(S65)。ここで、ATIPフレームとは、ATIP情報の記録された基本単位を意味する。

【0059】次いで、論理的アドレス信号によって使用者情報を光記録媒体に記録する(S66)。

【0060】上述したような過程により、光記録媒体上にプリフォーマットされた物理的アドレス長さとは異なる長さで使用者情報を記録することができる。

【0061】以下、本発明に係る情報記録装置に対し、図2を参照して、再生処理部と記録処理部とに区分して説明する。

【0062】まず、再生処理部においては、プッシュプル信号を出力する光ピックアップ701と、光ピックアップ701の出力端に接続され、プッシュプル信号の入力を受けて高周波信号を発生するRF信号処理部702と、高周波信号の入力を受けて再生データを発生する復調/サブコード検出部703と、EFMフレーム毎に再生データのエラーを訂正するCIRCデコーダ704

と、により構成されている。
【0063】このように構成された再生処理部の動作においては、まず、RF信号処理部702は、光ピックアップ701から出力されるプッシュプル信号を信号処理して高周波信号を発生し、復調/サブコード検出部703は、高周波信号を増幅及び波形等化した後、復調して、再生データを発生する。次いで、CIRCデコーダ704は、EFMフレーム毎に再生データのエラーを訂正する。

【0064】一方、記録処理部においては、プッシュプル信号を出力する光ピックアップ701と、プッシュプル信号を22.05kHzの搬送波信号帯域に帯域通過させてウオッブル信号を検出するウオッブル信号検出部705と、ウオッブル信号を利用して物理的アドレスのATIP情報を復元し、復元されたATIP情報の識別コードの開始位置を表すフラッグ信号(LID-flag)を発生して、予め設定された記録密度に適合した(m/R)記録チャンネルクロック信号(CWrt-CLK)を生成するATIPデコーダ706と、使用者情報(記録データ)の入力を受けてエラー訂正コードを挿入するCIRCエンコーダ709と、CIRCエンコーダ709から出力される記録データを記録チャンネルクロック信号(CWrt-CLK)でサンプリングしながらEFMコードに変調し、サブコードをEFMフレームに挿入する変調/サブコード挿入部708と、その変調/サブコード挿入部708から出力された記録チャンネルクロック信号(CWrt-CLK)により光ピックアップ701のレーザーダイオードを制御するレーザーパワー制御機707と、ATIPデコーダ706から出力されたフラッグ信号(LID-Flag)に同期して記

録開始信号(LWrt-on)を発生し、識別コード(LID)を利用してサブコードを生成するマイクロコンピュータ710と、を備えて構成されている。

【0065】そして、ATIPデコーダ706においては、図3に示したように、プッシュプル信号を受けてウオッブル信号を出力するBPF801と、ウオッブル信号の入力を受けるスライサ802と、そのスライサ802の出力端に接続されて記録チャンネルクロック信号(CWrt-CLK)を発生する位相同期ループ(PLL)と、スライサ802から出力されたウオッブル信号を周波数復調する周波数復調器807と、その周波数復調器807の出力信号を二重位相チャンネルデータに復元する二重位相チャンネル復調器809と、その二重位相チャンネルデータから識別コード(CID)を復号するデコーダ&ラッチ810と、周波数復調器807の出力信号からフレーム同期信号(Synch)を検出する同期信号検出部808と、識別コード(CID)及びフレーム同期信号(Synch)によって論理信号を出力するANDゲート813と、デコーダ&ラッチ810から出力される識別コードを線形コードに変換するための第1乗算器811、第1加算器812、第2乗算器814及び第2加算器819と、予め設定された記録密度調整比(m/R)によって変換された線形コードの物理的長さを調節するための第3乗算器820及びカウンタ821と、カウンタ821の出力値を所定値

「R」で除算する第1除算器822と、その第1除算器822に接続されて線形コードを光記録媒体に適合するように時間コードに変換するラッチ部823と、第1除算器822からの出力値及びマイクロコンピュータ710からのリセット信号(LID-Flag-Rst)の入力を受けて識別コードエラー判別信号(LID-OK)を発生するフリップフロップ818と、により構成されている。

【0066】ここで、PLLは、スライサ802の出力端に接続された位相比較器&LPF803と、閉ループを形成するようにこの位相比較器&LPF803に接続されたVCO804と、記録チャンネルクロック信号(CWrt-CLK)をn×mに分周して周波数を変換する第8分周器806と、その第8分周器806の出力信号を2分周する第7分周器805と、により構成されている。

【0067】また、ラッチ部823においては、図4に示したように、第1除算器822に接続され、その第1除算器822から入力される商を余り(Rmd)が

「0」になる度毎に出力する第1ラッチ901と、その第1ラッチ901に直列接続され、その第1ラッチ901の出力信号を75で除算してその商を出力する第2除算器902と、その第2除算器902の出力信号を60で除算してその商を出力する第3除算器903と、第2除算器902及び第3除算器903の出力信号を受けて

識別コード(LID)を出力する第2ラッチ904と、により構成されている。

【0068】以下、このように構成された本発明に係る情報記録装置の記録処理部の動作に対し、図2～図4に基づいて説明する。

【0069】先ず、ウオッブル信号検出部705は、光ピックアップ701から出力されるプッシュプル信号を22.05kHzの搬送波信号帯域に帯域通過させてウオッブル信号を検出する。ここで、ウオッブル信号検出部705は、図3に示したようなバンドパスフィルタ801により構成されて、光ピックアップ701から出力されるプッシュプル信号を22.05kHzの搬送波信号帯域に帯域通過させてウオッブル信号を検出する。

【0070】次いで、ATIPデコーダ706は、ウオッブル信号検出部705から検出されたウオッブル信号を利用して物理的アドレスのATIP情報を復元する。また、ATIPデコーダ706は、予め設定された記録密度に適合した記録チャンネルクロック信号(CWrt-CLK)を生成し、復元されたATIP情報の識別コードを線形コードに変換して、記録密度の調整比(m/R)によって線形コードの長さを調節した後、時間コードに変換する。このように時間コードに変換された識別コード(LID)は、マイクロコンピュータ710に入力される。また、ATIPデコーダ706は、識別コード(LID)のエラー訂正を施してその識別コード(LID)のエラー可否を表すエラー判別信号(LID-OK)、識別コード(LID)の開始位置を表すフラッグ信号(LID-flag)を発生する。また、ATIPデコーダ706は、一つのサブコードフレーム毎に同量の記録データが含まれるように記録密度によって周波数が適応的に変化する記録チャンネルクロック信号(CWrt-CLK)を発生する。

【0071】ここで、ATIPデコーダ706の動作に対し、図3に基づいて説明すると次のようである。先ず、スライサ802は、BPF801から出力されるウオッブル信号を所定スライスレベルにスライスして搬送波信号を発生する。

【0072】次いで、位相比較器&LPF803は、スライサ802から出力される搬送波信号の位相と第7分周器805の出力信号の位相とを比較し、その位相差に相当する制御信号を発生する。

【0073】次いで、VCO804は、位相比較器&LPF803から出力される制御信号によって発振周波数を変えて記録チャンネルクロック信号(CWrt-CLK)を発生する。ここで、一つのフレーム当たりの記録チャンネルクロック信号(CWrt-CLK)のクロック数は、 $2n \times m$ (ここで、 n は0以上の整数)と決められ、ウオッブル信号の整数倍に決定される。ここで、 n は2または14に設定することが可能で、もし、 n 及び R がそれぞれ2及び49に設定されると、 m は、現在

記録されているフレームの記録密度によって、49、50、51、52、53、54、55、...に設定される。また、 n 及び R がそれぞれ14及び7に設定されると、 m は、現在記録されているフレームの記録密度によって、7、8、9、10、11、12、13、...に設定される。

【0074】次いで、第8分周器806は、記録チャンネルクロック信号(CWrt-CLK)を $n \times m$ に分周して周波数を44.1(2fc)kHzに変換させる。

【0075】次いで、第8分周器806の出力信号は第7分周器805により2分周されて位相比較器&LPF803に22.05kHzの周波数として入力された後、第9分周器816により7分周されて6.3kHzの二重位相クロック信号(PCLK)に復元される。

【0076】次いで、周波数復調器807は、記録チャンネルクロック信号(Wrt-CLK)によりスライサ802から出力される搬送波信号をサンプリングしてATIP情報を復調する。

【0077】次いで、同期信号検出部808は、周波数復調器807から出力されたATIP情報からフレーム同期信号(Synch)を検出する。そのフレーム同期信号(Synch)はデコーダ&ラッチ810に入力される。

【0078】次いで、二重位相復調器809は、第9分周器816から入力される二重位相クロック信号(PCLK)により二重位相信号を復調してデコーダ&ラッチ810に出力する。

【0079】次いで、デコーダ&ラッチ810は、二重位相クロック信号(PCLK)が2分周されたデータチャンネルクロック信号(DCLK)及びフレーム同期信号(Synch)により二重位相復調器809から入力されるチャンネルビットストリームから識別コードを復元し、エラー訂正コード(CRC)を利用して識別コードに対するエラー訂正を行う。また、デコーダ&ラッチ810は、エラー発生位置を表すCRCフラッグ信号(CRC-Flag)を発生する。

【0080】次いで、第1乗算器811は、デコーダ&ラッチ810から出力される識別コードの分情報に60を乗算し、第1加算器812は、60が乗算されて秒情報に換算された分情報と、デコーダ&ラッチ810からの秒情報と、を加算する。

【0081】次いで、第2乗算器814は、第1加算器812の出力信号に75を乗算してフレーム大きさに換算する。

【0082】次いで、第2加算器819は、第2乗算器814の出力信号とデコーダ&ラッチ810からのフレーム情報とを加算して、時間コード形態の識別コード(LID)を線形コードに変換する。その後、第2加算器819の出力信号は、現在アクセス中のATIPフレームの現在位置に対応するアドレス情報として第3乗算

器820に入力される。

【0083】次いで、第3乗算器820は、第2加算器819の出力信号にmを乗算してカウンタ821に出力する。

【0084】次いで、カウンタ821は、ANDゲート813の出力信号により第3乗算器820の出力信号をロードし、そのロード値から第11分周器817から出力されるクロック信号(CCLK)までを計数してその計数値を出力する。

【0085】次いで、ANDゲート813は、デコーダ&ラッチ810から検出された識別コードにエラーがなく、かつ、フレーム同期信号(Synch)が検出されるときにだけ「1」の論理信号を出力する。即ち、カウンタ821は、正常的にフレーム同期信号(Synch)が検出されるとき、第3乗算器820の出力値をロードし、第11分周器817から出力されるクロック信号(CCLK)を計数する。

【0086】次いで、第11分周器817は、記録チャンネルクロック信号(CWrt-CLK)を14nRで除算する。よって、カウンタ821に入力されるクロック信号(CCLK)は、フレーム当たりm/7Rに相当するクロック数を有するようになる。また、カウンタ821から出力される計数値は、トラックの最初位置から現在のアクセス位置までの総クロック信号(CCLK)を意味する。

【0087】一方、識別コード(ID)にエラーが発生した場合、デコーダ&ラッチ810は、論理「0」の出力をANDゲート813に出力してカウンタ821の計数値を維持させるので、識別コード(ID)にエラーが発生した場合でもトラックの最初位置から現在までの総クロック数を求めることができる。また、フレーム同期信号(Synch)が検出されない場合でもANDゲート813の出力信号論理値が「0」になるので、カウンタ821の計数値は維持される。

【0088】次いで、第1除算器822は、カウンタ821からの計数値を所定値「R」で除算してその商(CID)をラッチ部823の入力端子に出力し、余り(Rmd)をラッチ部823の制御端子及びフリップフロップ818に出力する。また、第1除算器822から発生された余り(Rmd)は、識別コードフラッグ信号(LID-Flag)としてマイクロコンピュータ710に出力される。

【0089】次いで、ラッチ部823は、線形コード化された識別コード(LID)を光記録媒体に適合するように時間コードに変換する。

【0090】詳しくは、第1ラッチ901は第1除算器822から入力される商を余り(Rmd)が「0」になる度毎に第2除算器902に出力する。次いで、第2除算器902は、第1ラッチ901の出力信号を75で除算してその商を第3除算器903に出力し、余りを第2

ラッチ904のフレームラッチ(FF)に出力する。

【0091】次いで、第3除算器903は、第2除算器902の出力信号を60で除算してその商を第2ラッチ904の分ラッチ(MM)に出力し、余りを第2ラッチ904の秒ラッチ(SS)に出力する。

【0092】次いで、第2ラッチ904は、第3除算器903及び第2除算器902の出力信号を受けて識別コード(LID)を出力する

【0093】このようにラッチ部823により時間コードに変換された論理的識別コード(LID)は、光記録媒体上にプリフォーマットされたATIPフレーム及び他の記録単位区間の論理的アドレス情報が含まれ、588×98個のチャンネルビットが含まれる。即ち、論理的アドレス情報によって使用者情報を光記録媒体上に記録する。

【0094】次いで、フリップフロップ818は、第1除算器822から出力される余り(Rmd)及びマイクロコンピュータ710からのリセット信号(LID-Flag-Rst)を入力として識別コードエラー判別信号(LID-OK)を発生し、それをマイクロコンピュータ710に供給する。

【0095】次いで、マイクロコンピュータ710は、ATIPデコーダ706からのフラッグ信号(LID-Flag)に同期して記録開始信号(LWrt-on)を発生し、論理的識別コード(LID)を利用してサブコードを生成する。

【0096】次いで、CIRCエンコーダ709は、入力される記録データにエラー訂正コードを挿入する。

【0097】次いで、変調/サブコード挿入部708は、CIRCエンコーダ709から出力される記録データを記録チャンネルクロック信号(CWrt-CLK)でサンプリングしながらEFMコードに変調し、マイクロコンピュータ710から出力されるサブコードをEFMフレームに挿入する。

【0098】次いで、レーザーパワー制御機707は、変調/サブコード挿入部708からの記録チャンネル信号によって光ピックアップ701のレーザーダイオードを制御する。

【0099】使用者情報を光記録媒体に記録するとき、マイクロコンピュータ710はATIPデコーダ706から出力される論理的識別コード(LID)の記録開始位置(MM:SS:FF(start))に同期して記録開始信号(LWrt-on)を発生し、その記録開始信号(LWrt-on)に従って変調/サブコード挿入部708は記録密度によって変換された記録チャンネルクロック信号(CWrt-CLK)によって使用者情報(記録データ)をサンプリングして記録信号を発生する。

【0100】一方、記録終了位置(MM:SS:FF(end))でマイクロコンピュータ710は記録開始

10

20

30

40

50

信号(LWrt-on)をオフさせる。このとき、変調／サブコード挿入部708は、記録オフ位置に相当するフラッグ信号(LID-flag)に同期して記録チャンネル信号の発生を終了する。論理的アドレス情報によりATIPフレームと物理的に相異なる長さで光記録媒体上に記録されるサブコードフレームは、従来同様に98EFMフレームを含むようになる。ここで、記録密度調整比(m/R)を大きく設定して論理的識別コード(LID)による単位記録区間の長さが短くなる場合でも、単位記録区間当りに割当てられる記録チャンネルクロック数は同様になるので、その当単位記録区間の記録密度は向上される。

【0101】図5は、本発明に係る情報記録装置において、記録処理部の入／出力波形を示した波形図である。詳しくは、フレーム同期信号(Synch)、ATIP情報、復元されたATIP情報の識別コード(LID)の開始位置を表すフラッグ信号(LID-flag)、識別コード(LID)のエラー可否を表すエラー判別信号(LID-OK)、論理的アドレス信号(LID)、記録開始信号(LWrt-on)及び記録信号、のそれ

ぞれの入／出力を表した波形図である。

【0102】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る情報記録方法及びその装置においては、光記録媒体上にプリフォーマットされたATIPフレームの物理的な長さとは異なる長さの単位記録区間を指示する論理的アドレス及び単位記録区間に含まれる使用者情報の記録密度によって可変される記録チャンネルクロック信号を生成するため、単位記録区間をATIPフレームより短くし、かつ、記録密度に適合するように記録チャンネルクロック信号を生成して、論理的アドレス情報によって決まる単位記録区間の記録密度を向上させることができるという効果がある。

【0103】かつ、本発明に係る情報記録方法及びその装置においては、光記録媒体から識別コードを検出し、検出された識別コードを線形コードに変換し、記録密度によって線形コードの値を変換した後、記録密度によって値が変換された線形コードを光記録媒体に適合するように時間コードに更に変換して、単位記録区間の記録密度変化によって可変される論理的アドレスを効果的に提供し得るという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る情報記録方法を示したフローチ

ャートである。

【図2】 本発明に係る情報記録装置を示したブロック図である。

【図3】 図2のATIPデコーダを示したブロック図である。

【図4】 図3のラッチ部を示したブロック図である。

【図5】 本発明に係る情報記録装置において、記録処理部の入／出力波形を示した波形図である。

【図6】 従来光記録媒体上にウォッブル信号で記録されるATIPフレームを示した図である。

【図7】 従来ATIP情報プリフォーマット装置を示したブロック図である。

【図8】 従来CD記録／再生装置を示したブロック図である。

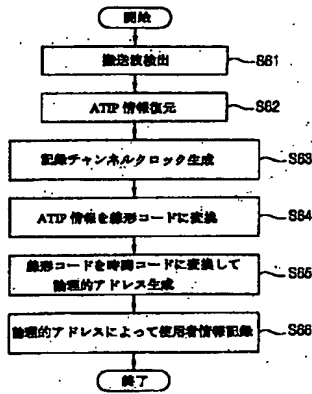
【図9】 図8のATIPデコーダを示したブロック図である。

【図10】 図8のCD記録／再生装置において、記録処理部の入／出力波形を示した図である。

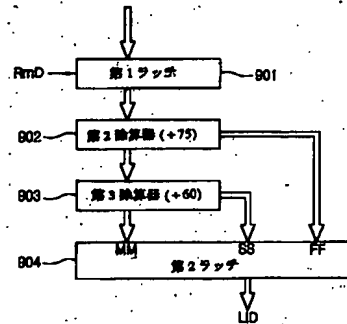
【符号の説明】

701: 光ピックアップ 702: RF信号処理部
703: 復調／サブコード検出部 704: CIRCデコーダ
705: ウォッブル信号検出部 706: ATIPデコーダ
707: レーザーパワー制御機 708: 変調／サブコード挿入部
709: CIRCエンコーダ 710: マイクロコンピュータ
801: BPF 802: スライサー
803: 位相比較器&LPF 804: VCO
805: 第7分周器 806: 第8分周器
807: 周波数復調器 808: 同期信号検出部
809: 二重位相復調器 810: デコーダ&ラッチ
811: 第1乗算器 812: 第1加算器
813: ANDゲート 814: 第2乗算器
815: 第10分周器 816: 第9分周器
817: 第11分周器 818: フリップフロップ
819: 第2加算器 820: 第3乗算器
821: カウンター 822: 第1除算器
901: 第1ラッチ
902: 第2除算器 903: 第3除算器
904: 第2ラッチ

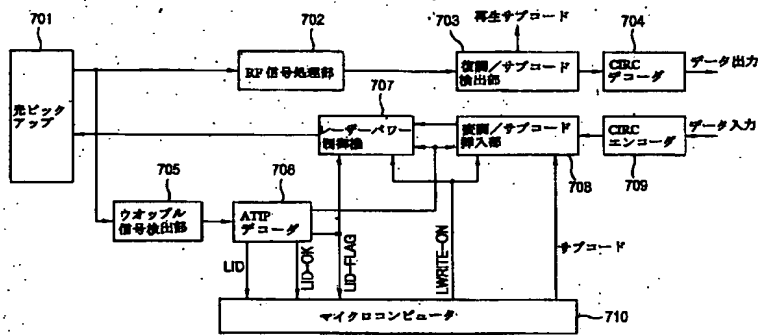
【図1】



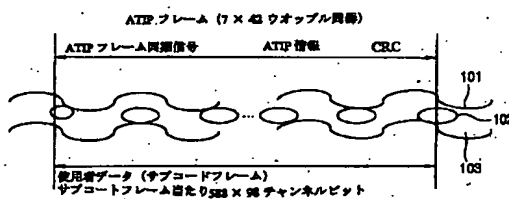
【図4】



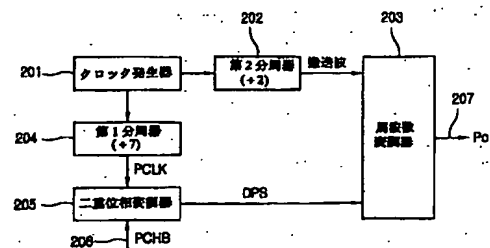
【図2】



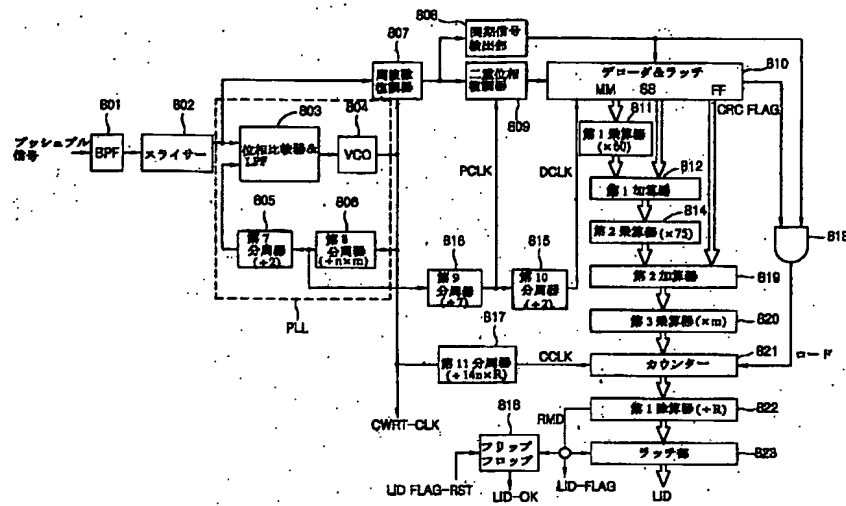
【図6】



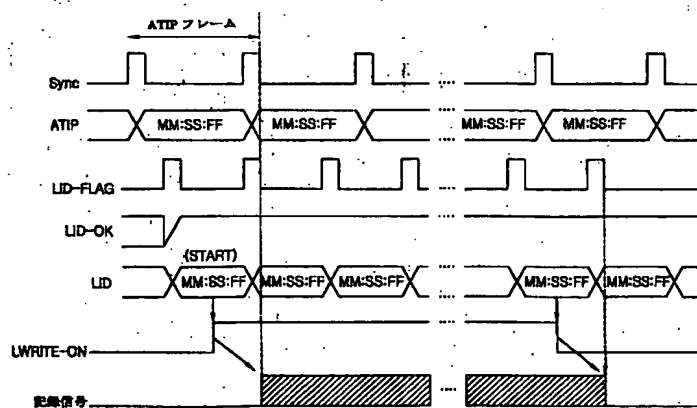
【図7】



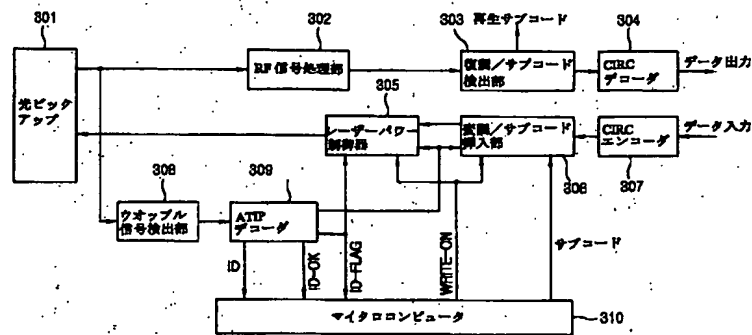
【図3】



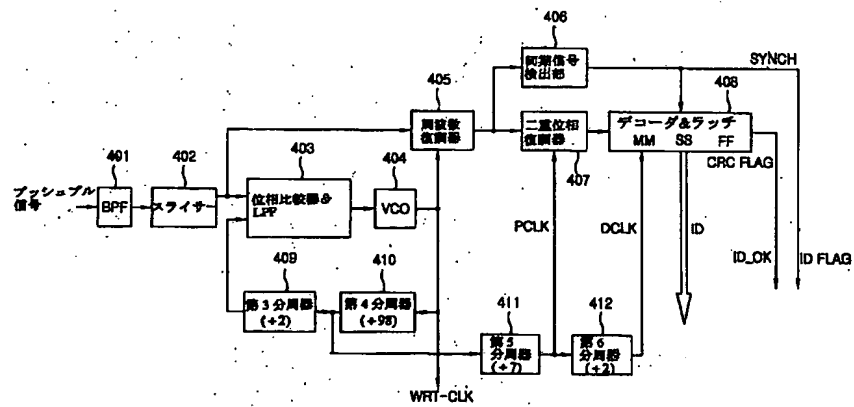
【図5】



【図8】



【図9】



【図10】

